

TFW



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Chang-Hun LEE, *et al.* Art Unit: TBD  
Appl. No.: 10/809,392 Examiner: TBD  
Filed: March 26, 2004 Atty. Docket: 6192.0364.US

For: **LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND  
PANEL THEREFOR**

**Claim For Priority Under 35 U.S.C. § 119 In Utility Application**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

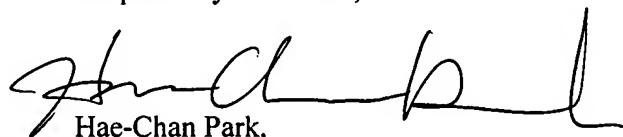
Sir:

Priority under 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed to the following priority document(s), filed in a foreign country within twelve (12) months prior to the filing of the above-referenced United States utility patent application:

Country	Priority Document Appl. No.	Filing Date
KOREA	10-2003-0018784	March 26, 2003

A certified copy of Korean Patent Application No. 10-2003-0018784 is submitted herewith. Prompt acknowledgment of this claim and submission is respectfully requested.

Respectfully submitted,

  
Hae-Chan Park,  
Reg. No. 50,114

Date: June 3, 2004

McGuireWoods LLP  
1750 Tysons Boulevard, Suite 1800  
McLean, VA 22102  
Telephone No. 703-712-5365  
Facsimile No. 703-712-5280



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0018784  
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 03월 26일  
Date of Application MAR 26, 2003

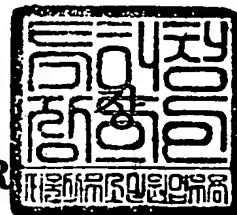
출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 05 월 09 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2003.03.26
【발명의 명칭】	액정 표시 장치
【발명의 영문명칭】	LIQUID CRYSTAL DISPLAY
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【명칭】	유미특허법인
【대리인코드】	9-2001-100003-6
【지정된변리사】	김원근
【포괄위임등록번호】	2002-036528-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이창훈
【성명의 영문표기】	LEE, CHANG HUN
【주민등록번호】	690115-1068810
【우편번호】	449-906
【주소】	경기도 용인시 기흥읍 서천리 705번지 예현마을 현대홈타운 104동 12 05호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	한은희
【성명의 영문표기】	HAN, EUN HEE
【주민등록번호】	750630-2119914
【우편번호】	135-860
【주소】	서울특별시 강남구 도곡1동 948-29번지 302호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	창학선
【성명의 영문표기】	CHANG, HAK SUN

【주민등록번호】 710327-1041516  
【우편번호】 135-230  
【주소】 서울특별시 강남구 일원동 까치마을아파트 1006동 315호  
【국적】 KR  
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대  
리인 유미특허법  
인 (인)  
【수수료】  
【기본출원료】 20 면 29,000 원  
【가산출원료】 5 면 5,000 원  
【우선권주장료】 0 건 0 원  
【심사청구료】 0 항 0 원  
【합계】 34,000 원  
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

## 【요약서】

## 【요약】

제1 및 제2 기판; 제1 기판과 제2 기판 중의 어느 하나의 내면 측에 형성되어 있는 복수개의 공통 전극, 공통 전극이 형성되어 있는 기판과 동일한 기판의 내면 측에 형성되어 있는 복수개의 화소 전극, 복수개의 공통 전극을 연결하며 가로 방향으로 형성되어 있는 공통 전극선, 복수개의 화소 전극을 연결하며 가로 방향으로 형성되어 있는 화소 전극선, 제1 및 제2 기판 사이에 주입되어 있는 액정층을 포함하고, 공통 전극 및 화소 전극과 평행한 기준축과 액정의 장축이 이루는 각인 러빙각을  $\alpha$ , 공통 전극과 공통 전극선이 이루는 공통 전극 연결각을  $\beta 1$ , 화소 전극과 화소 전극선이 이루는 화소 전극 연결각을  $\beta 2$ 라 할 때,  $\beta 1 - 90^\circ$ 가  $\alpha$ 보다 크게 형성되어 있고,  $\beta 2 - 90^\circ$ 가  $\alpha$ 보다 크게 형성되어 있는 액정 표시 장치.

## 【대표도】

도 3

## 【색인어】

IPS, 텍스처, 전극 경사각

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

액정 표시 장치{LIQUID CRYSTAL DISPLAY}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 평면도이고,

도 2는 도 1의 I-I', II-II'을 잘라 도시한 단면도이고,

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 영역의 모서리부를 일부 확대한 도면이고,

도 4a 및 도 4b는 액정의 회전을 설명한 개념도로서, 액정이 동일한 방향으로 회전하는 경우를 도시한 도면이고,

도 5a 및 도 5b는 텍스처가 발생하는 이유를 설명한 개념도로서, 액정이 서로 다른 방향으로 회전하는 경우를 도시한 도면이고,

도 6은 텍스처가 발생하는 전극 구조를 예시한 도면이고,

도 7은 텍스처가 발생하는 전극 구조를 예시한 도면이고,

도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 평면도이고,

도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 영역의 모서리부를 일부 확대한 도면이다.

## &lt;도면의 주요부분에 대한 부호의 설명&gt;

131 ; 공통 전극선

133 ; 공통 전극

190 ; 화소 전극

191 ; 화소 전극선

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <13> 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 특히 수평 전계형 액정 표시 장치에 관한 것이다.
- <14> 일반적으로 액정 표시 장치는 전극이 형성되어 있는 상부 및 하부 표시판과 그 사이에 주입되어 있는 액정 물질로 구성되어 있다. 이러한 액정 표시 장치는 두 표시판 사이에 주입되어 있는 액정 물질에 전극을 이용하여 전계를 인가하고, 이 전계의 세기를 조절하여 표시판을 투과하는 빛의 양을 조절함으로써 화상을 표시한다.
- <15> 액정에 전계를 인가하기 위해서는 두 개의 전극이 필요한데, 이 중 하나는 각 화소마다 별개로 형성하는 화소 전극이고, 다른 하나는 모든 화소에 공통적으로 형성되며 기준이 되는 전위가 인가되는 기준 전극이다.
- <16> 액정 표시 장치에는 화소 전극과 기준 전극이 각각 다른 기판에 형성되어 있어서 기판에 대하여 수직 방향의 전계를 형성하는 수직 전계형과 두 전극이 모두 동일한 기판 위에 형성되어 있어서 기판에 대하여 평행 방향의 전계를 형성하는 수평 전계형 액정 표시 장치가 있다. 이중에서 후자를 IPS(In Plane Switching) 모드 액정 표시 장치라고도 하는데, IPS 모드는 광시야각을 구현하는데 유리한 것으로 알려져 있다.
- <17> 그러나 이러한 IPS 모드의 경우 공통 전극 및 화소 전극이 중첩되는 부분인 화소 영역의 모서리 부분에서 비정상 도메인인 텍스처(texture)가 발생하기 때문에 투과율 저하를 유발한다는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<18> 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 화소 영역의 모서리 부분에서 텍스처가 발생하지 않도록 하여 투과율을 향상시키는 액정 표시 장치를 제공하는 데 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<19> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는 제1 및 제2 기판; 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 중의 어느 하나의 내면 측에 형성되어 있는 복수개의 공통 전극, 상기 공통 전극이 형성되어 있는 기판과 동일한 기판의 내면 측에 형성되어 있는 복수개의 화소 전극, 상기 복수개의 공통 전극을 연결하며 가로 방향으로 형성되어 있는 공통 전극선, 상기 복수개의 화소 전극을 연결하며 가로 방향으로 형성되어 있는 화소 전극선, 상기 제1 및 제2 기판 사이에 주입되어 있는 액정층을 포함하고, 상기 공통 전극 및 화소 전극과 평행한 기준축과 액정의 장축이 이루는 각인 러빙각을  $\alpha$ , 상기 공통 전극과 상기 공통 전극선이 이루는 공통 전극 연결각을  $\beta 1$ , 상기 화소 전극과 상기 화소 전극선이 이루는 화소 전극 연결각을  $\beta 2$ 라 할 때,  $\beta 1 - 90^\circ$ 가  $\alpha$ 보다 크게 형성되어 있고,  $\beta 2 - 90^\circ$ 가  $\alpha$ 보다 크게 형성되어 있는 것이 바람직하다.

<20> 또한, 상기 러빙각은 상기 공통 전극 및 화소 전극과 평행한 기준축을 기준으로 상기 공통 전극과 상기 공통 전극선이 연결되는 공통 전극 연결부 방향으로 형성되어 있고, 상기 기준축을 기준으로 상기 화소 전극과 상기 화소 전극선이 연결되는 화소 전극 연결부 방향으로 형성되어 있는 것이 바람직하다.



- <21> 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는 제1 및 제2 기판; 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 중의 어느 하나의 내면 측에 형성되어 있으며 적어도 일부분이 굴절되어 있는 복수개의 공통 전극, 상기 공통 전극이 형성되어 있는 기판과 동일한 기판의 내면 측에 형성되어 있으며 적어도 일부분이 굴절되어 있는 복수개의 화소 전극, 상기 복수개의 공통 전극을 연결하며 가로 방향으로 형성되어 있는 공통 전극선, 상기 복수개의 화소 전극을 연결하며 가로 방향으로 형성되어 있는 화소 전극선, 상기 제1 및 제2 기판 사이에 주입되어 있는 액정층을 포함하고, 굴절되어 경사진 상기 공통 전극 및 화소 전극과 평행한 기준축과 액정의 장축이 이루는 각인 전극 경사각을  $\alpha$ , 상기 공통 전극과 상기 공통 전극선이 이루는 공통 전극 연결각을  $\beta_1$ , 상기 화소 전극과 화소 전극선이 이루는 화소 전극 연결각을  $\beta_2$ 라 할 때,  $\beta_1 - 90^\circ$ 가  $\alpha$ 보다 크게 형성되어 있고,  $\beta_2 - 90^\circ$ 가  $\alpha$ 보다 크게 형성되어 있는 것이 바람직하다.
- <22> 또한, 상기 화소 전극과 상기 공통 전극은 서로 교대로 배치되어 있으며, 굴절된 부분을 연결하는 선을 기준으로 하여 영역을 나눌 때, 같은 영역에 포함되어 있는 상기 화소 전극의 부분과 상기 공통 전극의 부분은 서로 나란한 것이 바람직하다.
- <23> 또한, 상기 전극 경사각은 상기 공통 전극 및 화소 전극과 평행한 기준축을 기준으로 상기 공통 전극과 상기 공통 전극선이 연결되는 공통 전극 연결부 방향으로 형성되어 있고, 상기 기준축을 기준으로 상기 화소 전극과 상기 화소 전극선이 연결되는 화소 전극 연결부 방향으로 형성되어 있는 것이 바람직하다.
- <24> 또한, 상기 화소 전극 및 상기 공통 전극이 한번 굴절된 영역의 길이를 굴절 피치라 할 때, 상기 굴절 피치는  $50\mu\text{m}$  이상인 것이 바람직하다.

- <25> 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- <26> 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일 실시예를 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- <27> 도 1에는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 평면도가 도시되어 있고, 도 2에는 도 1의 I-I', II-II'을 따라 자른 단면도가 도시되어 있다.
- <28> 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기판인 하부 기판(110)과 제2 기판인 상부 기판(210)을 포함한다. 하부 기판과 상부 기판 사이에는 액정층(3)이 주입되어 있다.
- <29> 액정층(3)을 이루는 액정 분자들은 전계가 형성되지 않은 초기 상태에서 상부 및 하부 기판(210, 110)에 평행하게 한 방향으로 배열되어 있다. 액정 분자들의 배열 방향은 액정층(3)에 전계를 인가하였을 때 생성되는 전기장의 방향과 일정한 각을 이루도록 배열되어 있다. 상부 및 하부 기판(210, 110)의 바깥면에는 각각 편광판(22, 12)이 부착되어 있는데, 두 편광판(22, 12)은 투과축이 서로 직교하도록 부착되어 있다. 이 때, 하부 기판(110)에 부착되어 있는 편광판(12)을 통과한 빛은 기판(210, 110)에 평행하게 한 방향으로 배열되어 있는 액정 분자로 이루어진 액정층(3)을 통과하면서 그 편광 방향이 바뀌지 않으므로 상부 기판(210)에 부착되어 있는 편광판(22)에 의해 차단되어 암상

태(black state)를 나타내게 된다. 한편, 액정층(3) 사이에 산포되어 있는 스페이서(미도시)에 의해 상부 및 하부 기판(210, 110) 사이의 간격이 적절히 유지되고 있다.

<30> 하부 기판(110) 위에는 게이트 전극(123)과 모든 화소에 공통된 신호를 인가하는 공통 전극(133)이 형성되어 있고, 그 위를 게이트 절연막(140)이 덮고 있다. 게이트 전극(123) 위의 게이트 절연막(140) 위에는 비정질 규소로 이루어진 반도체층(150)이 형성되어 있고, 반도체층(150)의 위에는 게이트 전극(123)을 중심으로 양쪽으로 도핑된 비정질 규소로 이루어진 저항성 접촉층(163, 165)이 형성되어 있다. 저항성 접촉층(163, 165) 위에는 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)이 각각 형성되어 있다. 한편, 화소 영역의 게이트 절연막(140) 위에는 화소별로 다른 화상 신호를 인가하는 화소 전극(190)이 공통 전극(133)의 사이에 형성되어 있다. 드레인 전극(175)은 화소 전극(190)과 연결되어 화소 전극(190)으로 화상 신호를 전달한다. 게이트 전극(123), 게이트 절연막(140), 반도체층(150), 저항성 접촉층(163, 165), 소스 및 드레인 전극(173, 175)은 박막 트랜지스터를 이루며, 박막 트랜지스터와 화소 전극(190) 위에는 기판 전면에서 걸쳐 보호막(180)이 형성되어 있다.

<31> 상부 기판(210)에는 하부 기판(110)의 박막 트랜지스터가 형성되어 있는 영역에 대응하는 부분에 블랙 매트릭스(220)가 형성되어 있고, 공통 전극(270)과 화소 전극(190)이 형성되어 있는 화소 영역에 대응하는 부분에는 색필터(230)가 형성되어 있다.

<32> 이와 같은 액정 표시 장치에서 공통 전극(133)과 화소 전극(190)에 전압을 인가하면 두 전극(133, 190) 사이에 본질적으로 기판(110, 210)에 평행하고 두 전극(133, 190)에 수직인 전기장이 생성되고, 이 전기장에 의해 액정층(3)의 중앙에 위치한 액정 분자들의 장축이 전기장에 평행하게 배열된다. 그러나, 기판(110, 210) 부근의 액정 분자들

은 배향력에 의해 초기 상태를 유지하므로 기관(110, 210)으로부터 중앙에 이르는 영역의 액정 분자들은 나선상으로 비틀린 구조를 갖는다. 이 때 하부 기관(110)에 부착된 편광판(12)을 통과한 빛은 나선상으로 비틀린 액정 분자로 이루어진 액정층(3)을 통과하면서 그 편광 방향이 바뀌어 상부 기관(210)에 부착된 편광판(22)을 통과할 수 있으므로 이 때는 명상태(white state)가 된다.

- <33> 이하에서, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 공통 전극 및 화소 전극의 배치에 대해 상세히 설명한다.
- <34> 도 1에 도시된 바와 같이, 하부 기관(110) 위에 게이트 배선(121, 123) 및 공통 전극 배선(131, 133)이 형성되어 있다. 게이트 배선(121, 123)은 가로 방향으로 길게 형성되어 있는 게이트선(121), 게이트선(121)의 일부분인 게이트 전극(123), 게이트선(121)의 일단에 형성되어 외부 신호를 전달받는 게이트선의 끝부분(미도시)으로 이루어진다.
- <35> 공통 전극 배선은 공통 전극선(131), 공통 전극(133)을 포함한다. 여기서 공통 전극선(131)과 공통 전극(133)은 게이트 배선(121, 123)과 동일한 층에 형성되어 있다.
- <36> 공통 전극선(131)은 게이트선(121)과 평행하도록 형성되어 있다. 그리고 공통 전극(133)은 데이터선(171)과 평행하고, 공통 전극선(131)과 연결되어 공통 전극선(131)을 전기적으로 연결한다.
- <37> 화소 전극 배선은 화소 전극선(191), 화소 전극(190)을 포함한다. 화소 전극선(191)은 공통 전극선(131)과 평행하도록 형성되어 있다. 그리고 화소 전극(190)은 공통 전극(133)과 평행하고, 화소 전극선(191)과 연결되어 화소 전극선(191)을 전기적으로 연결한다.

- <38> 이러한 공통 전극선(131)은 복수개의 공통 전극(133)을 연결하며 가로 방향으로 형성되어 있고, 화소 전극선(191)은 복수개의 화소 전극(190)을 연결하며 가로 방향으로 형성되어 있다.
- <39> 그리고, 도 1에 도시된 바와 같이 이러한 공통 전극선(131) 및 화소 전극선(191)의 측면 라인은 경사지게 형성되어 있다.
- <40> 도 3에는 공통 전극(133)과 공통 전극선(131)의 연결부인 공통 전극 연결부를 확대 도시하였고, 화소 전극(190)과 화소 전극선(191)의 연결부인 화소 전극 연결부를 확대 도시하였다.
- <41> 도 3에 도시된 바와 같이, 공통 전극(133)과 공통 전극선(131)이 이루는 공통 전극 연결각을  $\beta 1$ 이라 정의하고, 화소 전극(190)과 화소 전극선(191)이 이루는 화소 전극 연결각을  $\beta 2$ 라 정의한다.
- <42> 그리고, 공통 전극(133) 및 화소 전극(190)과 평행한 기준축(X)과 액정의 장축(A)이 이루는 각인 러빙각을  $\alpha$ 라 정의하면  $\beta 1 - 90^\circ$ 가  $\alpha$ 보다 크게 형성되어 있고,  $\beta 2 - 90^\circ$ 가  $\alpha$ 보다 크게 형성되어 있는 것이 바람직하다. 그리고, 이 경우에 공통 전극 연결각( $\beta 1$ ) 및 화소 전극 연결각( $\beta 2$ )은 둔각이어야 한다. 만약 공통 전극 연결각( $\beta 1$ ) 및 화소 전극 연결각( $\beta 2$ )이 예각이라면  $\beta 1 - 90^\circ$ 나  $\beta 2 - 90^\circ$ 가 마이너스의 값이 나오므로 바람직하지 않고, 또한,  $\beta 1 - 90^\circ$ 나  $\beta 2 - 90^\circ$ 가 양의 값인  $\alpha$ 보다 클 수도 없다.
- <43> 그리고, 러빙각( $\alpha$ )은 공통 전극(133) 및 화소 전극(190)과 평행한 기준축(X)을 기준으로 공통 전극(133)과 공통 전극선(131)이 연결되는 공통 전극 연결부(B1) 방향으로

형성되어 있고, 러빙각( $\alpha$ )은 기준축(X)을 기준으로 화소 전극(190)과 화소 전극선(191)이 연결되는 화소 전극 연결부(B2) 방향으로 형성되어 있는 것이 바람직하다.

<44>       상기와 같이 공통 전극(133) 및 공통 전극선(131)의 연결부(B1)와 화소 전극(190) 및 화소 전극의 연결부(B2)의 공통 전극 연결각( $\beta 1$ ) 및 화소 전극 연결각( $\beta 2$ )을 설정하면 화소 영역의 모서리부에서 전극 구조상 반드시 발생하던 전기장의 왜곡에 의한 텍스처가 발생하지 않도록 할 수 있다.

<45>       이하에서 상세히 설명한다.

<46>       도 4a, 도 4b, 도 5a 및 도 5b에는 텍스처가 발생하는 이유를 설명한 개념도가 도시되어 있다.

<47>       도 4a에 도시된 바와 같이, 공통 전극(133) 및 화소 전극(190)이 서로 평행하게 배치되어 있고, 공통 전극(133) 및 화소 전극(190)사이에서의 전기장(E)이 공통 전극(133) 및 화소 전극(190)과 수직하게 형성되어 있다. 이 경우에 액정이 러빙에 의한 초기 배향각( $\alpha$ )에 의해 공통 전극(133) 및 화소 전극(190)과 경사지게 형성되어 있다. 따라서, 도 4b에 도시된 바와 같이, 전압을 인가하였을 경우 초기 배향각( $\alpha$ )에 의해 초기 회전 방향이 결정되며 액정은 균일하게 동일한 방향으로 회전한다. 따라서, 화소 영역에 텍스처가 발생하지 않으므로 비정상 도메인이 발생하지 않는다.

<48>       그러나, 도 5a에 도시된 바와 같이, 공통 전극(133) 및 화소 전극(190)사이에서의 전기장이 공통 전극(133) 및 화소 전극(190)과 수직하게 형성되어 있고, 액정의 초기 배향 방향이 공통 전극(133) 및 화소 전극(190)과 동일한 경우에는 도 5b에 도시된 바와

같이, 전압을 인가하였을 경우 액정은 방향성 없이 무작위로 회전한다. 따라서, 서로 방향이 다른 액정 사이에는 텍스처(T)가 발생한다.

<49> 즉, 전압이 인가되었을 경우에 인접한 액정들이 동일한 방향으로 회전하는 경우에는 액정들 사이에 텍스처가 발생하지 않으나, 인접한 액정들이 서로 다른 방향으로 회전하는 경우에는 액정들 사이에 텍스처가 발생한다.

<50> 특히 공통 전극(133) 및 공통 전극선(131)의 연결부와 화소 전극(190) 및 화소 전극선(191)의 연결부가 존재하는 화소 영역의 모서리부는 전극 구조상 전기장의 왜곡이 일어나게 된다. 따라서 왜곡된 전기장과 액정의 초기 배향각의 관계에 의해 전압을 인가할 경우 텍스처(texture)가 발생할 수 있으며 이는 투과율의 저하를 초래하게 된다. 이러한 텍스처는 비정상 도메인을 형성하게 한다.

<51> 따라서, 화소 영역의 모서리부에서 텍스처가 발생하지 않도록 하기 위해 공통 전극선(131) 및 화소 전극선(191)의 측면 라인을 경사지게 형성하고, 러빙각( $\alpha$ )과 공통 전극 연결각( $\beta 1$ ) 및 화소 전극 연결각( $\beta 2$ ) 간의 관계를 상기한 바와 같이 설정한다.

<52> 그리고, 공통 전극(133) 및 공통 전극선(131)은 동일한 전위여야 하고, 화소 전극(190) 및 화소 전극선(191)은 동일한 전위여야 한다.

<53> 도 3에 도시된 바와 같이, 공통 전극 연결각( $\beta 1$ )에서  $90^\circ$ 를 뺀 값이 러빙각( $\alpha$ )보다 크게 형성되어 있고, 공통 전극 연결각( $\beta 1$ )에서  $90^\circ$ 를 뺀 값이 마이너스가 되지 않도록 공통 전극 연결각( $\beta 1$ )이 둔각인 경우, 그리고, 러빙각( $\alpha$ )은 공통 전극(133) 및 화소 전극(190)과 평행한 기준축(X)을 기준으로 공통 전극(133)과 공통 전극선(131)이 연결되는 공통 전극 연결부(B1) 방향으로 형성되어 있는 경우에 모든 액정은 오른쪽 방

향으로 회전한다. 즉, 모든 액정이 전기장(E)과 액정이 이루는 각이 작은 방향으로 회전하는 것이다. 따라서, 액정들 사이에 텍스처가 발생하지 않는다.

<54> 동일하게, 화소 전극 연결각( $\beta 2$ )에서  $90^\circ$ 를 뺀 값이 러빙각( $\alpha$ )보다 크게 형성되어 있고, 화소 전극 연결각( $\beta 2$ )에서  $90^\circ$ 를 뺀 값이 마이너스가 되지 않도록 화소 전극 연결각( $\beta 2$ )이 둔각인 경우, 그리고, 러빙각( $\alpha$ )은 공통 전극(133) 및 화소 전극(190)과 평행한 기준축(X)을 기준으로 화소 전극(190)과 화소 전극선(191)이 연결되는 화소 전극 연결부(B2) 방향으로 형성되어 있는 경우에 모든 액정은 오른쪽 방향으로 회전한다. 즉, 모든 액정이 전기장(E)과 액정이 이루는 각이 작은 방향으로 회전하는 것이다. 따라서, 액정들 사이에 텍스처가 발생하지 않는다.

<55> 그러나, 도 6에 도시된 바와 같이, 러빙각( $\alpha$ )이 공통 전극(133) 및 화소 전극(190)과 평행한 기준축(X)을 기준으로, 러빙각( $\alpha$ )이 공통 전극(133)과 공통 전극선(131)이 연결되는 공통 전극 연결부(B1) 방향이 아닌 반대 방향으로 형성되어 있는 경우에는 액정들간의 회전 방향이 위치에 따라 서로 다르게 된다. 따라서, 회전 방향이 다른 액정들 사이에는 텍스처가 발생한다. 동일하게, 러빙각( $\alpha$ )이 공통 전극(133) 및 화소 전극(190)과 평행한 기준축(X)을 기준으로, 러빙각( $\alpha$ )이 화소 전극(190)과 화소 전극선(191)이 연결되는 화소 전극 연결부(B2) 방향이 아닌 반대 방향으로 형성되어 있는 경우에는 액정들간의 회전 방향이 위치에 따라 서로 다르게 된다. 따라서, 회전 방향이 다른 액정들 사이에는 텍스처가 발생한다.

<56> 그리고, 도 7에 도시된 바와 같이, 공통 전극 연결각( $\beta 1$ ) 및 화소 전극 연결각( $\beta 2$ )이 둔각인 경우에도 액정들 간의 회전 방향이 위치에 따라 서로 다르게 된다.



<57> 그러므로, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치와 같이, 공통 전극 연결각( $\beta 1$ )에서  $90^\circ$ 를 뺀 값이 러빙각( $\alpha$ )보다 크게 형성되어 있고, 공통 전극 연결각( $\beta 1$ )에서  $90^\circ$ 를 뺀 값이 마이너스가 되지 않도록 공통 전극 연결각( $\beta 1$ )이 둔각인 경우, 그리고, 러빙각( $\alpha$ )은 공통 전극(133) 및 화소 전극(190)과 평행한 기준축(X)을 기준으로 공통 전극(133)과 공통 전극선(131)이 연결되는 공통 전극 연결부(B1) 방향으로 형성되어 있는 경우에 액정들 사이에 텍스처가 발생하지 않는다. 화소 전극(190)도 동일하다.

<58> 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치가 도 8에 도시되어 있다. 여기서, 앞서 도시된 도면에서와 동일한 참조부호는 동일한 기능을 하는 동일한 부재를 가리킨다.

<59> 도 8에 도시된 바와 같이, 복수개의 공통 전극(133)은 적어도 일부분이 굴절되어 있으며, 복수개의 화소 전극(190)은 적어도 일부분이 굴절되어 있다.

<60> 공통 전극선(131)은 복수개의 공통 전극(133)을 연결하며 가로 방향으로 형성되어 있고, 화소 전극선(191)은 복수개의 화소 전극(190)을 연결하며 가로 방향으로 형성되어 있다. 화소 전극(190)과 공통 전극(133)은 서로 교대로 배치되어 있으며, 굴절된 부분을 연결하는 선을 기준으로 하여 영역을 나눌 때, 같은 영역에 포함되어 있는 화소 전극(190)의 부분과 상기 공통 전극(133)의 부분은 서로 나란하게 형성되어 있다. 이와 같이, 개구율을 극대화하기 위해서 일정한 간격으로 전극이 굴절되어 있으며, 데이터선(171)이 스트라이프(stripe) 형태로 형성되어 있는 액정 표시 장치를 SIPS(Super In Plane Switching) 모드 액정 표시 장치라 한다.

<61> 굴절되어 경사진 공통 전극(133) 및 화소 전극(190)과 평행한 기준축과 액정의 장축이 이루는 각인 전극 경사각을  $\alpha$ 라 정의한다. 그리고, 공통 전극(133)과 상기 공통

전극선(131)이 이루는 공통 전극 연결각을  $\beta 1$ , 화소 전극(190)과 화소 전극선(191)이 이루는 화소 전극 연결각을  $\beta 2$ 라 정의한다.

<62> 도 9에 도시된 바와 같이,  $\beta 1 - 90^\circ$ 가  $\alpha$ 보다 크게 형성되어 있고,  $\beta 2 - 90^\circ$ 가  $\alpha$ 보다 크게 형성되어 있는 것이 바람직하다. 그리고, 공통 전극 연결각( $\beta 1$ ) 및 화소 전극 연결각( $\beta 2$ )은 둔각인 것이 바람직하다. 만약 공통 전극 연결각( $\beta 1$ ) 및 화소 전극 연결각( $\beta 2$ )이 예각이라면  $\beta 1 - 90^\circ$ 나  $\beta 2 - 90^\circ$ 가 마이너스의 값이 나오므로 바람직하지 않고, 또한,  $\beta 1 - 90^\circ$ 나  $\beta 2 - 90^\circ$ 가 양의 값인  $\alpha$ 보다 클 수도 없다.

<63> 그리고, 전극 경사각( $\alpha$ )은 공통 전극(133) 및 화소 전극(190)과 평행한 기준축(X)을 기준으로 공통 전극(133)과 공통 전극선(131)이 연결되는 공통 전극 연결부(B1) 방향으로 형성되어 있고, 기준축(X)을 기준으로 화소 전극(190)과 화소 전극선(191)이 연결되는 화소 전극 연결부(B2) 방향으로 형성되어 있는 것이 바람직하다.

<64> 이를 상세히 설명하면, 도 9에 도시된 바와 같이, 공통 전극 연결각( $\beta 1$ )에서  $90^\circ$ 를 뺀 값이 전극 경사각( $\alpha$ )보다 크게 형성되어 있고, 공통 전극 연결각( $\beta 1$ )에서  $90^\circ$ 를 뺀 값이 마이너스가 되지 않도록 공통 전극 연결각( $\beta 1$ )이 둔각인 경우, 그리고, 러빙각( $\alpha$ )은 공통 전극(133) 및 화소 전극(190)과 평행한 기준축을 기준으로 공통 전극(133)과 공통 전극선(131)이 연결되는 공통 전극 연결부(B1) 방향으로 형성되어 있는 경우에 모든 액정은 왼쪽 방향으로 회전한다. 즉, 모든 액정이 전기장과 액정이 이루는 각이 작은 방향으로 회전하는 것이다. 따라서, 액정들 사이에 텍스처가 발생하지 않는다.

<65> 동일하게, 화소 전극 연결각( $\beta 2$ )에서  $90^\circ$ 를 뺀 값이 전극 경사각( $\alpha$ )보다 크게 형성되어 있고, 화소 전극 연결각( $\beta 2$ )에서  $90^\circ$ 를 뺀 값이 마이너스가 되지 않도록 화소 전극 연결각( $\beta 2$ )이 둔각인 경우, 그리고, 전극 경사각( $\alpha$ )은 공통 전극(133) 및 화소

전극(190)과 평행한 기준축(X)을 기준으로 화소 전극(190)과 화소 전극선(191)이 연결되는 화소 전극 연결부(B2) 방향으로 형성되어 있는 경우에 모든 액정은 왼쪽 방향으로 회전한다. 즉, 모든 액정이 전기장과 액정이 이루는 각이 작은 방향으로 회전하는 것이다. 따라서, 액정들 사이에 텍스처가 발생하지 않는다.

<66> 한편, 전극이 굴절된 영역에 전압이 인가되었을 때는 이러한 영역에서는 액정의 회전 방향이 반대가 되는 두 영역이 만나게 되므로 텍스처가 발생한다. 따라서, 투과율 저하가 초래된다. 도 8에 도시된 바와 같이, 화소 전극(190) 및 공통 전극(133)이 한번 굴절된 영역의 길이를 굴절 피치(P)라 할 때, 이러한 현상은 굴절 피치(P)가 짧을수록 심하게 발생한다. 따라서, 굴절 피치(P)는 소정 길이 이상으로 형성하는 것이 바람직하다. 실험에 의하면, 굴절 피치(P)가  $50\mu\text{m}$  이하일 경우 텍스처가 발생하므로 굴절 피치(P)는  $50\mu\text{m}$  이상이 되어야 한다.

<67> 데이터선(171)을 스트라이프 형태로 유지하며 웨브론(chevron) 형태의 전극 구조를 가지고 있는 경우에 굴절 피치(P)를 제한하는 것은 매우 효과적이다.

<68> 본 발명은 첨부된 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 보호범위는 첨부된 청구범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

**【발명의 효과】**

<69>        본 발명에 따른 액정 표시 장치는 IPS 모드나 SIPS 모드의 액정 표시 장치의 화소 전극 연결부 및 공통 전극 연결부에서 텍스처가 발생하지 않으므로 투과율 감소를 방지할 수 있다는 장점이 있다.

<70>        또한, SIPS 모드의 액정 표시 장치에서는 굴절 피치를 일정한 값 이상으로 설정함으로써 텍스처의 발생을 억제할 수 있다는 장점이 있다.

## 【특허청구범위】

## 【청구항 1】

제1 및 제2 기판;

상기 제1 기판과 상기 제2 기판 중의 어느 하나의 내면 측에 형성되어 있는 복수개의 공통 전극,

상기 공통 전극이 형성되어 있는 기판과 동일한 기판의 내면 측에 형성되어 있는 복수개의 화소 전극,

상기 복수개의 공통 전극을 연결하며 가로 방향으로 형성되어 있는 공통 전극선,

상기 복수개의 화소 전극을 연결하며 가로 방향으로 형성되어 있는 화소 전극선

상기 제1 및 제2 기판 사이에 주입되어 있는 액정층;

을 포함하고,

상기 공통 전극 및 화소 전극과 평행한 기준축과 액정의 장축이 이루는 각인 러빙각을  $\alpha$ , 상기 공통 전극과 상기 공통 전극선이 이루는 공통 전극 연결각을  $\beta 1$ , 상기 화소 전극과 상기 화소 전극선이 이루는 화소 전극 연결각을  $\beta 2$ 라 할 때,

$\beta 1 - 90^\circ$ 가  $\alpha$ 보다 크게 형성되어 있고,  $\beta 2 - 90^\circ$ 가  $\alpha$ 보다 크게 형성되어 있는 액정 표시 장치.

## 【청구항 2】

제1항에서,

상기 러빙각은 상기 공통 전극 및 화소 전극과 평행한 기준축을 기준으로 상기 공통 전극과 상기 공통 전극선이 연결되는 공통 전극 연결부 방향으로 형성되어 있고, 상

기 기준축을 기준으로 상기 화소 전극과 상기 화소 전극선이 연결되는 화소 전극 연결부 방향으로 형성되어 있는 액정 표시 장치.

### 【청구항 3】

제1 및 제2 기판;

상기 제1 기판과 상기 제2 기판 중의 어느 하나의 내면 측에 형성되어 있으며 적어도 일부분이 굴절되어 있는 복수개의 공통 전극,

상기 공통 전극이 형성되어 있는 기판과 동일한 기판의 내면 측에 형성되어 있으며 적어도 일부분이 굴절되어 있는 복수개의 화소 전극,

상기 복수개의 공통 전극을 연결하며 가로 방향으로 형성되어 있는 공통 전극선,

상기 복수개의 화소 전극을 연결하며 가로 방향으로 형성되어 있는 화소 전극선,

상기 제1 및 제2 기판 사이에 주입되어 있는 액정층;

을 포함하고,

굴절되어 경사진 상기 공통 전극 및 화소 전극과 평행한 기준축과 액정의 장축이 이루는 각인 전극 경사각을  $\alpha$ , 상기 공통 전극과 상기 공통 전극선이 이루는 공통 전극 연결각을  $\beta_1$ , 상기 화소 전극과 화소 전극선이 이루는 화소 전극 연결각을  $\beta_2$ 라 할 때

$\beta_1 - 90^\circ$ 가  $\alpha$ 보다 크게 형성되어 있고,  $\beta_2 - 90^\circ$ 가  $\alpha$ 보다 크게 형성되어 있는 액정 표시 장치.

### 【청구항 4】

제3항에서,

상기 화소 전극과 상기 공통 전극은 서로 교대로 배치되어 있으며, 굴절된 부분을 연결하는 선을 기준으로 하여 영역을 나눌 때, 같은 영역에 포함되어 있는 상기 화소 전극의 부분과 상기 공통 전극의 부분은 서로 나란한 액정 표시 장치.

【청구항 5】

제4항에서,

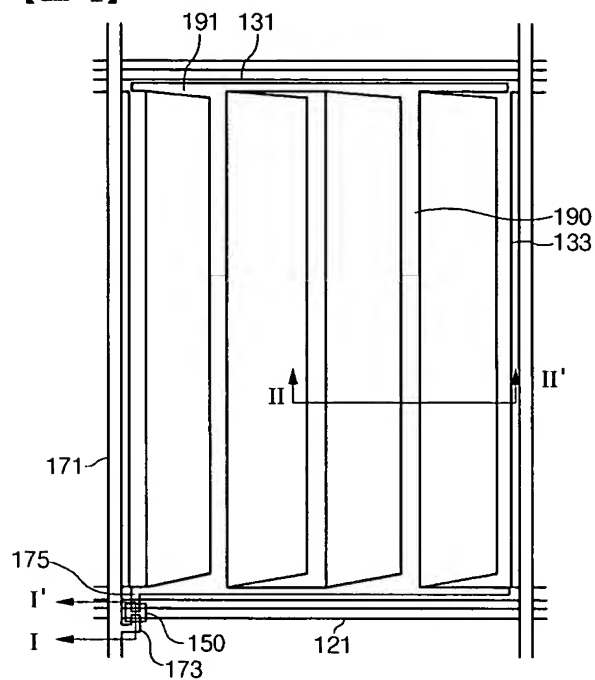
상기 전극 경사각은 상기 공통 전극 및 화소 전극과 평행한 기준축을 기준으로 상기 공통 전극과 상기 공통 전극선이 연결되는 공통 전극 연결부 방향으로 형성되어 있고, 상기 기준축을 기준으로 상기 화소 전극과 상기 화소 전극선이 연결되는 화소 전극 연결부 방향으로 형성되어 있는 액정 표시 장치.

【청구항 6】

제5항에서,

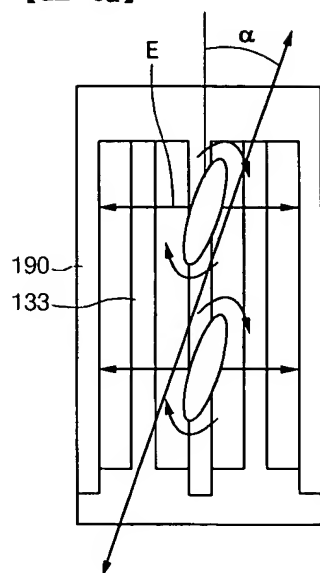
상기 화소 전극 및 상기 공통 전극이 한번 굴절된 영역의 길이를 굴절 피치라 할 때, 상기 굴절 피치는  $50\mu\text{m}$  이상인 액정 표시 장치.

【도 1】

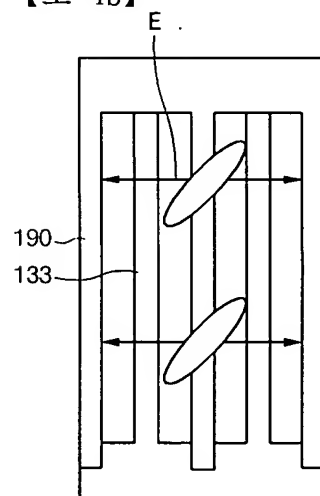




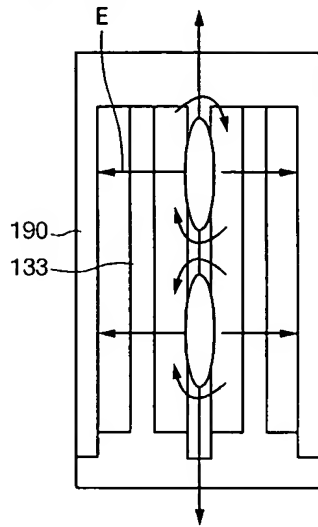
【도 4a】



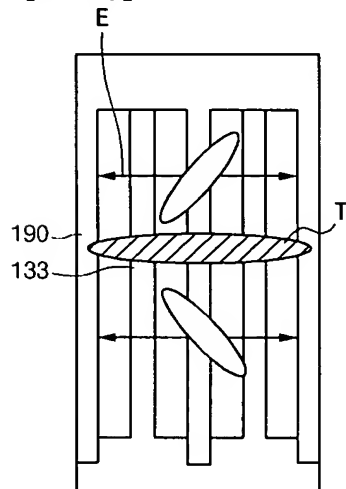
【도 4b】



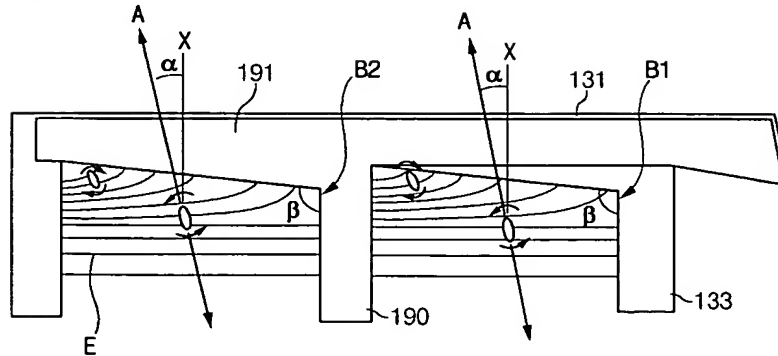
【도 5a】



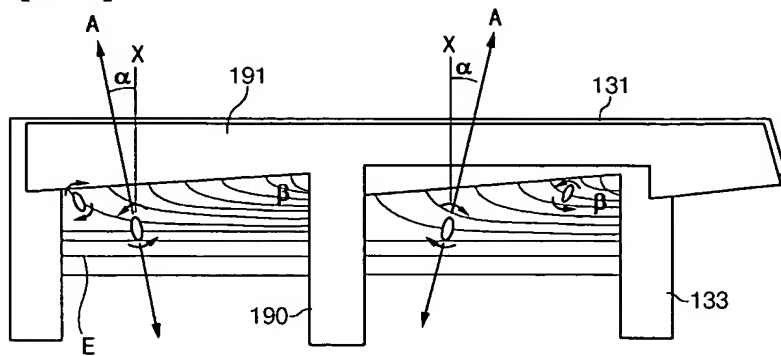
【도 5b】



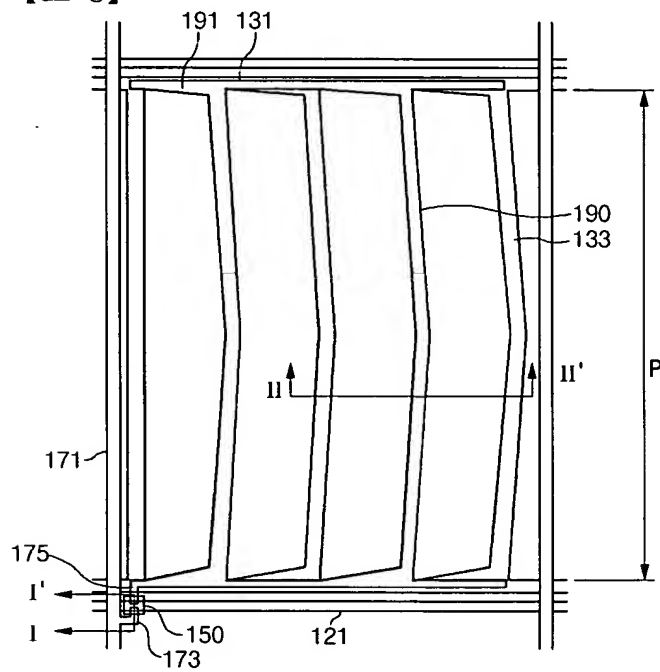
【도 6】



【도 7】



【도 8】



【도 9】

